

# REDUÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE FLUIDO POLIMÉRICO NA ESTABILIZAÇÃO DE ESCAVAÇÕES EM SOLOS

Eónio Trindade\*<sup>1</sup>, Isabel R. Duarte<sup>3</sup> e António Pinho<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>GEO, Ground Engineering Operations, Lda. - Lisboa, Portugal

<sup>2</sup>Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geociências, Portugal

<sup>3</sup> GeoBioTec – Centro de Investigação da FCT, Univ. Aveiro, Portugal

\*Email: eonio.trindade@gmail.com

## RESUMO

Com o objectivo de garantir a estabilização de solos, durante a escavação de elementos de fundação, quer sejam estacas ou paredes moldadas, são actualmente utilizados dois tipos principais de fluidos aquosos: um utilizando bentonite, o outro polímero sintético.

O uso de um fluido viscoso para fomentar a estabilização das paredes de uma escavação foi inicialmente utilizado na perfuração de poços de petróleo. Com esse objectivo, a adição de argilas ao fluido de perfuração teve a sua origem no início dos anos 90 do século XIX [ASME, 2005; Sah, 2003], quando o uso apenas de água se mostrou insuficiente. Esta metodologia foi aplicada pela primeira vez na construção civil no início dos anos sessenta do século XX, na execução de paredes moldadas [Bowles, 1996]. Do mesmo modo, a tecnologia do uso de polímeros em fluidos de perfuração/estabilização foi transferida da indústria de perfuração de petróleos para aplicação na construção civil. Caenn & Chillingar [1996] referem que foi na década de 90, do século passado, que renasceu o interesse em novos produtos e sistemas relacionados com os fluidos de perfuração, sendo o polímero adaptado às necessidades da escavação de elementos de fundação.

A Figura 1 ilustra a escavação de duas estacas moldadas, onde numa se utiliza o fluido de bentonite e na outra o fluido de polímero, executadas numa obra do Bairro Morumbi, em São Paulo (Brasil).



Figura 1. Escavação de estaca moldada: (A) com bentonite; (B) com polímero.

Apesar de possuírem a mesma finalidade como fluido de estabilização, a bentonite e o polímero possuem propriedades distintas, comportando-se de forma diferente e tendo, cada produto, metodologias de utilização com distintas características particulares. Uma característica importante a realçar, é a inocuidade ambiental que o polímero possui.

As características da bentonite (montmorilonite sódica), tais como a expansibilidade e a capacidade de impermeabilização [Murray, 2007], fazem com que este tipo de lama seja considerado de algum risco ambiental, não podendo ser vertida ao acaso. O polímero, tratando-se de um produto sintético, altamente solúvel em água e considerado biodegradável, não corre o risco de se acumular no meio ambiente.

Para além da preocupação durante o processo de execução dos elementos de fundação, existe também a necessidade de responder à questão da eliminação do fluido restante, no final da obra. O fluido de bentonite deverá ser transportado e eliminado por empresas especializadas, que possam separar a fracção líquida, da sólida, o mais eficazmente possível, ou então o fluido deve ser vertido num aterro controlado, destinado para esse efeito. Por outro lado, o fluido de polímero pode ser tratado e eliminado directamente na obra a um baixo custo, através de um tratamento químico que tem como finalidade a “destruição” das cadeias de polímero, obtendo-se como produto final uma água residual [Trindade, 2010].

De forma a obter uma água residual passível de ser descarregada em qualquer tipo de sistema de esgoto o fluido polimérico deverá ser previamente tratado com hipoclorito de cálcio ( $\text{Ca}(\text{ClO})^2$ ) e ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) [GEO, 2005]. Este tratamento pretende reduzir o pH do fluido de polímero, que se encontra relativamente alto devido ao uso de hidróxido de sódio para melhoria da eficácia do produto em obra, para além de eliminar a suas cadeias, de modo a que este se transforme, o melhor possível, numa água residual passível de ser descarregada, numa rede de colectores de águas ou directamente no meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

(ASME) American Society of Mechanical Engineers - Shale Shakers Committee, Drilling Fluids Processing Handbook, Elsevier, Gulf Professional Publications (2005), 4-7, 56-57.

Bowles, Joseph E., Foundation Analysis and Design (5th Edition). The McGraw-Hill Companies Inc. (1996), 820-826.

Caenn, Ryen & Chillingar, George V., Drilling Fluids: State of the Art - Journal of Petroleum Science and Engineering, 14; Elsevier (1996), 221-230.

(GEO) Ground Engineering Operations, Lda. (empresa), documentação interna da empresa para formação técnica, 2005 – não publicado.

Murray, Haydn H., Applied Clay Mineralogy, Elsevier. Amsterdam (2007), 12-14, 50-59.

Sah, S. L., Encyclopedia of Petroleum Science and Engineering, Volume 7. Gyan Publishing House (2003), 13-15.

Trindade, E.M.A., Uso de Polímero como Substituto da Bentonite na Estabilização de Escavações em Solos. Tese de Mestrado em Engenharia Geológica. Universidade de Évora. (2010), 98p. - não publicado.